

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

H040 7/32

H04B 1/16 H04L 12/56



## [12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99812237.8

[45] 授权公告日 2003 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1119055C

[22] 申请日 1999.7.27 [21] 申请号 99812237.8

### [30] 优先权

[32] 1998. 8.14 [33] US [31] 09/134,738

[86] 国际申请 PCT/SE99/01320 1999.7.27

[87] 国际公布 W000/10353 英 2000.2.24

[85] 进入国家阶段日期 2001.4.16

[71] 专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 M·拉松 P·拉松

审查员 高 栋

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

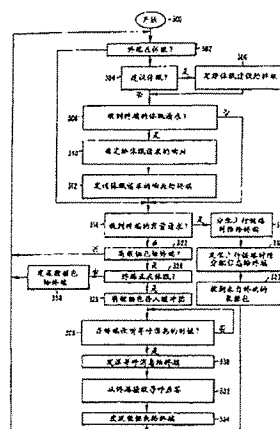
代理人 邹光新 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 10 页

[54] 发明名称 在建立了连接的移动终端中节省电的方法和装置

## [57] 摘要

通过提供一种系统，其中的基站指定一个时限，在这个时限结束的时候正在省电模式中休眠的移动终端收听来自基站的寻呼消息，这样就能减少移动终端的功耗。如果没有寻呼消息，移动终端就继续休眠，从而通过不跟基站通信来节省电池电力。基站或者移动终端都可以开始将移动终端从苏醒模式改变到休眠模式的过程。根据本发明中用于需要频繁的连接测试的系统的另一个实施方案，可以在基站内提供一个代理，用于代替移动终端答复连接测试查询。移动终端可以周期性地跟基站通信，更新这个代理用来响应测试查询的信息。



ISSN 1008-4274

1. 一种方法, 用于降低跟基站建立了无线通信连接的第一个移动终端的功耗, 包括以下步骤:

从第一个移动终端向基站发送一个休眠请求;

5 确定一个休眠请求响应, 包括一个休眠时限长度;

从基站向移动终端发送一休眠请求响应;

按照休眠请求响应中的参数将第一个移动终端从苏醒状态改变成休眠状态;

改变成休眠状态的时候开始这一休眠时限; 和

10 在休眠时限超时时, 由移动终端侦听来自基站的寻呼消息;

由移动终端确定寻呼消息是否被接收;

在确定寻呼消息被接收时, 使移动站返回到苏醒状态并从移动终端发送一个寻呼确认信号给基站; 和

15 在确定寻呼消息未被接收时, 重新启动休眠时限并使移动终端继续处于休眠状态。

2. 权利要求 1 的方法, 其中的休眠时限长度是由基站确定的。

3. 权利要求 1 的方法, 其中的休眠时限长度等于  $N$  个超帧的时间长度, 这里的  $N$  是一个非零整数。

4. 权利要求 1 的方法, 其中给第一个移动终端的休眠时限长度被表示成整数个超帧。

5. 权利要求 1 的方法, 其中给第一个移动终端的休眠时限长度被以毫秒表示。

6. 权利要求 1 的方法, 其中的休眠时限长度是根据以下至少之一确定的:

25 基站和至少一个移动终端之间建立的连接的通信协议, 这至少一个移动终端包括第一个移动终端;

基站经历过的通信负荷;

跟基站有无线通信连接的休眠移动终端的总数; 和

基站中可用的缓存容量。

30 7. 权利要求 6 的方法, 还包括根据移动终端的建立的连接的服务质量, 为至少一个移动终端中的每一个确定一个休眠时限的步骤, 其中至少一个移动终端中的每一个在休眠状态中对应休眠时限的结尾收

听基站的寻呼消息一个侦听时限。

8. 权利要求7的方法，其中跟至少一个移动终端中的一个有关的休眠时限和服务质量不同于跟这至少一个移动终端中另一个有关的休眠时限和服务质量。

- 5       9. 权利要求7的方法，其中当至少一个移动终端中的一个有服务质量互不相同的多个建立的连接的时候，至少一个移动终端中的一个的休眠时限是在最苛刻的服务质量的基础之上确定的。

10       10. 权利要求1的方法，还包括以下步骤：

确定什么时候第一个移动终端处于休眠状态；

- 10       当第一个移动终端处于休眠状态的时候，在基站里缓存至少一个数据包，供以后发送给第一个移动终端；

在基站从第一个移动终端接收寻呼应答信号并响应时，由基站识别第一移动终端已经改变为苏醒状态；和

从基站向第一移动终端发送经缓冲的至少一个数据分组。

- 15       11. 权利要求10的方法，还包括以下步骤：

从第一个移动终端向基站发送容量请求；

发送容量请求的时候自动地将第一个移动终端从休眠状态改变成苏醒状态；

- 20       基站收到容量请求的时候认识到第一个移动终端已经改变到苏醒状态；

第一个移动终端从基站接收一个上行链路时隙分配；和

从第一个移动终端通过分配的上行链路时隙向基站发送数据包。

12. 权利要求1的方法，还包括以下步骤：

- 25       基站收到应答信号的时候，认识到第一个移动终端已经改变到苏醒状态；和

从基站向第一移动终端发送至少一个数据包。

13. 权利要求12的方法，还包括当移动终端仍然处于休眠状态的时候，从移动终端向基站周期性地发送报告的步骤。

- 30       14. 权利要求1的方法，其中的基站跟周期性地发送连接测试消息给第一个移动终端的网络连接，这个基站有一个代理，这个代理有一个数据库，其中有第一个移动终端被管理信息库的一个镜像，该方法还包括以下步骤：

## Method and apparatus for power saving in a mobile terminal with established connections

**Publication number:** CN1323495

**Publication date:** 2001-11-21

**Inventor:** LARSSON M (SE); LARSSON P (SE)

**Applicant:** ERICSSON TELEFON AB L M (SE)

**Classification:**

**- international:** *H04B7/26; H04B1/16; H04L12/28; H04L12/56; H04Q7/32; H04B7/26; H04B1/16; H04L12/28; H04L12/56; H04Q7/32; (IPC1-7): H04Q7/32; H04B1/16; H04L12/56*

**- European:** H04B1/16A2; H04L12/28W; H04L12/56B; H04Q7/32E; H04W26/02

**Application number:** CN19998012237 19990727

**Priority number(s):** US19980134738 19980814

**Also published as:**



WO0010353 (A1)

EP1104638 (A1)

US6463307 (B1)

EP1104638 (A0)

CA2339969 (A1)

more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1323495

Abstract of corresponding document: **WO0010353**

Power consumption of a mobile terminal is reduced by providing a system wherein a base station specifies a time period, at the end of which a mobile terminal that is hibernating in a power-saving mode will listen for paging messages from the base station. If no paging messages are present, then the mobile terminal continues hibernating, thus conserving battery power by not communicating with the base station. Either the base station or the mobile terminal can initiate a process to transfer the mobile terminal from an awake mode to a hibernating mode. In accordance with another embodiment of the invention for use in systems that require frequent connectivity testing, an agent can be provided within the base station to answer connectivity test inquiries on behalf of the mobile terminal. The mobile terminal can communicate periodically with the base station to update information that the agent uses to respond to the test inquiries.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

基站从拟给第一移动终端的网络截取一个连接测试消息；  
用基站中的这个代理答复连接测试消息。

15. 权利要求 14 的方法，进一步包括步骤：

由基站请求有关第一移动终端的更新信息；

5 从第一移动终端接收更新的信息；

用接收的更新信息更新代理数据库，其中更新步骤不象接收连接测试消息的步骤那么频繁。

16. 权利要求 1 的方法，其中的基站跟周期性地发送连接测试消息给第一个移动终端的网络连接，这个基站包括有一个数据库的一个代理，这个数据库中有第一个移动终端被管理信息库的一个镜像，这个方法还包括以下步骤：

由基站从拟给第一移动终端的网络截取一个连接测试消息；

用该代理答复连接测试消息；

判断是否是发送第一个移动终端的更新信息给代理的时候；

15 是发送第一个移动终端的更新信息给代理的时候，自动地将更新过的信息从移动终端发送给这一代理；和

用收到的更新过的信息更新这一代理数据库。

17. 权利要求 16 的方法，其中执行自动发送的步骤不象执行接收连接测试消息的步骤那么频繁。

20 18. 权利要求 1 的方法，其中将移动终端从苏醒状态改变到休眠状态的步骤包括将移动终端的接收机关闭一段休眠时间。

19. 权利要求 1 的方法，其中在该休眠时限内移动终端并不监听来自基站的寻呼消息。

## 在建立了连接的移动终端中节省电的方法和装置

### 发明领域

- 5 本发明涉及有移动无线终端的通信网络。具体而言，本发明涉及有活动通信连接的移动无线终端的功耗管理。

### 发明背景

- 在公共异步传递模式（ATM）网络里，未指定比特率（URB）连接和可用比特率（ABR）连接的费用多半是按照连接的通信量或者按照固定注册费来收取，而不是用以会话或者连接持续时间为基准的传统方式收费。基于通信量的计费方式和固定注册费的方式激励着用户改变他们的使用方式。例如，用户不是简要地发出呼叫，而是会长时间地保持通信连接，偶尔发送和接收数据，从而使所用平均带宽很窄。会出现许多新型应用，它们使用户能够充分利用不间断连接也就是连续连接的优点，这一连接是免费的，用户只需要在通过这一连接传输数据的时候才付费。对于这些连接，当平均使用率很低的时候，两次数据包传输之间会经历很长的时间。

- 专用 ATM 网络也能让用户选择长时间地跟各种用户保持连接。最初建立好连接以后，用户可以持续地跟文件服务器、邮件服务器等等保持连接。于是邮件工具就能够以比方说 10 到 15 分钟的间隔替用户查询 POP 账号，而不需要每次都重新建立连接。这样，当通信是通过调制解调器进行的时候，可以避免重复拨号过程。类似地，用户的文字处理器可以每隔一定时间（例如每 10 分钟）自动地在文件服务器里储存当前版本的文档，而不需要每次都重新建立连接。在这种情况下，可以长时间地保持 ATM 连接，即使这种连接的平均使用率很低。

- 由于 TCP/IP 能够提供无连接传输服务，因此，多数局域网（LAN）应用都将跟各种服务器的连接视为当然的，而不需要预先的拨号服务。为了在无线 LAN（WLAN）或者无线 ATM（WATM）网络里为同一个传输业务提供 LAN 应用和 ATM 应用，网络内的移动终端应当长时间保持它的通信连接。然而，这样做会增大移动终端的功耗，而这个移动终端里象电池这样的电源容量有限。因此，没有数据要接收和发送的时候让移动终端节省电力是非常重要的。图 1 画出了一个示例性的系统，

它有一个基站 (BS) 和多个移动终端 (MT) 102 ~ 112。

传统蜂窝移动系统通常都支持使移动终端能够省电的某种机制或者程序。例如，不活动的时候，也就是说没有建立任何通信连接的时候，寻呼机制使移动终端进入省电模式。“不活动”的移动终端以指定的时间间隔经常性地收听寻呼信道，而在其间则关闭它的接收机，开始睡眠或者休眠。WLAN 或者 WATM 系统里的寻呼信息可以在固定帧或者超帧的基础之上发送，其中的超帧包括多帧。在每一帧的开头，BS 可以寻呼一个或者几个移动终端。可以将移动终端分成许多寻呼组，从而使它们的睡眠或者休眠时间能够比一个超帧的时间长。如图 2 所示，示例性的下行链路信道 (DLC) 帧结构里有一个在它的报头 202 里传递寻呼消息的超帧 200。在超帧 200 的正文里，是一个一个的帧，比方说媒介访问控制 (MAC) 帧 204，它们中的每一个都有一个广播字段 206，用来提供单个帧 204 的有关信息。MAC 协议在第 09/046652 号共同未决申请里详细介绍，这里将这一申请引入作为参考。休眠终端可以每  $n$  个超帧醒来一次，以便检查寻呼消息。如果将多个移动终端组织成一组，就可以让每一组里的移动终端同时醒来接收同一个超帧，不同的组在不同的时刻醒来接收不同的超帧。DLC 帧结构使移动终端在发射帧的某些部分的时候短时间地醒过来，从而使活动终端只有在接收 DLC 帧的各种报头和广播字段的时候，以及在接收给活动终端的数据包和发送数据包的时候必须醒过来。

虽然传统蜂窝移动系统能够按照上述方式提供寻呼机制，让不活动的移动终端节省电池电力，而且也有办法让活动终端短时间睡眠，（例如在发射超帧某些部分的时候），但是这些解决办法却无法让建立了连接的活动终端长时间睡眠或者休眠。

在 IEEE 802.11 规范里（这里将它引入作为参考），有活动终端（也就是建立了连接的终端）的省电程序。不管什么时候终端要进入或者退出省电模式，它都要通知 BS。当终端处于省电模式的时候，BS 将发往这一终端的所有数据包缓存起来。如果 BS 里的缓冲器溢出，就丢弃过多的数据包。省电（或者睡眠/休眠）模式的最长持续时间由终端自己决定。

在“魔棍”规范（这里将它引入作为参考）里，有一个省电程序供建立了连接的终端使用。终端自己决定什么时候用多长时间睡眠或

者休眠。终端可以根据建立的连接的服务质量(QoS)来确定睡眠持续时间。无论什么时候终端进入睡眠省电模式,它都要告诉BS这一睡眠的持续时间。

IEEE 802.11 规范和魔棍规范都允许活动终端进入省电模式。当  
5 终端处于省电模式的时候,BS 将给这个终端的数据包缓存起来,直到终端退出省电模式。这样,终端最佳的睡眠时间在某种程度上取决于BS的缓存容量。由于BS知道它自己有多大的缓存容量,而决定睡眠持续时间的却是终端而不是BS,因此,终端的睡眠持续时间很可能不是最优的。

10 此外,IEEE 802.11 和魔棍规范的省电方法都要求终端每次进入省电状态的时候都要发送一则消息给BS。例如,根据魔棍规范,终端告诉BS它要睡眠“X”毫秒。X毫秒过去了以后,终端必须醒过来检查有没有下行链路数据包要接收。在许多情况下,这个终端都会发现没有数据包要接收,于是它决定再一次进入省电睡眠模式。然而,在这个终端回到省电模式之前,它必须告诉BS它要睡眠多长时间。发送“睡眠”消息和接收来自BS的响应都要消耗电池电力。

#### 发明简述

根据本发明的一个实施方案,可以提供一个系统来进一步降低移动终端的功耗,在这个系统里,移动终端保持休眠状态,直到 a) 从  
20 BS 听到寻呼消息,或者 b) 确定它要将一个数据包发送给BS。在BS指定的时间段或者时限的结尾,这个休眠的移动终端收听寻呼消息。在这一段时间里,移动终端不收听寻呼消息。换句话说,BS指定休眠的移动终端多长时间收听一次寻呼消息。例如,移动终端可以每隔“N”个超帧收听一次寻呼消息,这里的N是一个非零整数。当移动终端收  
25 听的时候,如果没有任何寻呼消息,并且移动终端没有任何数据包要发送给BS,移动终端就重新开始这一时限,继续休眠。

根据本发明的另一个实施方案,BS可以发送寻呼消息给移动终端,然后,移动终端醒来以后,从休眠状态改变成苏醒状态,并应答这一寻呼消息,BS发送一个数据包,其中包括休眠指令和新的指定时  
30 限或者频率,移动终端按照它们来收听寻呼消息。换句话说,可以将系统配置成让移动终端继续按照规定的方式工作,直到BS发送指令改变移动终端的工作方式。



按照本发明的另一个实施方案，当移动终端醒着的时候，可以发送一个休眠请求给 BS，BS 则用一个具体的指令做出响应，其中包括移动终端应当从基站收听寻呼消息的时间间隔或者频率。按照本发明的另一个实施方案，当移动终端在休眠省电模式（也就是休眠状态）中  
5 决定它要发送数据包给 BS 的时候，它可以自己醒过来，从休眠状态改变成苏醒状态，并发送一个容量请求信号给 BS，开始从移动终端向 BS 的数据包传输。

按照本发明的再一个实施方案，在需要频繁的连接测试的系统里，可以在 BS 中提供一个代理，用来代替移动终端答复连接测试查询。  
10 移动终端可以在休眠状态中，周期性地跟 BS 通信，按照测试查询更新代理使用的信息。

#### 附图简述

通过下面对优选实施方案的详细描述，并参考附图，本发明的其它目的和优点对于本领域里的技术人员来说将变得显而易见。附图中  
15 相似的元件用相似的引用数字来说明。

图 1 说明能够采用本发明的实施方案，有一个 BS 和多个 MT 的一个通信系统。

图 2 说明包括一个超帧的一个 DLC 帧结构。

图 3 画出了本发明一个实施方案中 BS 功能的一个流程图。

20 图 4 画出了本发明一个实施方案中移动终端功能的一个流程图。

图 5 示出了本发明一个实施方案中 BS 和移动终端之间的相互作用过程。

图 6 示出了本发明一个实施方案中 BS 和移动终端之间的相互作用过程。

25 图 7 示出了本发明一个实施方案中 BS 和移动终端之间的相互作用过程。

图 8 画出了本发明一个实施方案中 BS 功能的一个流程图。

图 9 画出了本发明一个实施方案中移动终端功能的一个流程图。

图 10 画出了本发明一个实施方案中移动终端功能的一个流程图。

30 图 11 概括了本发明一个实施方案中 BS 和移动终端之间的相互作用过程。

图 12 画出了位于 BS 中一个 ILMI 代理的一个框图。

## 发明详述

在本发明的一个实施方案中, BS 发送寻呼消息的频率低于每一个 MAC 帧一次, 例如, 每 “X” 个超帧一次, 其中的 X 是一个非零整数, 根据这一实施方案, 可以将寻呼消息用于通知移动终端, 告诉它 BS 有数据包要发送给它。于是, 不管什么时候只要移动终端没有数据要接收或者发送, 移动终端都可以按照规定程序再进入省电睡眠或者休眠状态一段时间, 但仍然保持建立起来的通信连接。当规定的时间段过去了以后, 这个休眠的移动终端从 BS 收听寻呼消息。如果有寻呼消息, 移动终端就苏醒, 改变到苏醒状态, 应答这一寻呼消息, 从 BS 接收数据。当 BS 从移动终端收到一个寻呼消息确认信号的时候, 就认为移动终端已经苏醒, 从休眠状态变成了苏醒状态。于是, 当移动终端正在休眠的时候, BS 可以为移动终端将数据包缓存起来, 然后在移动终端收听的时候发送一则寻呼消息, 从而通过这一寻呼消息使移动终端苏醒过来接收数据包。当 BS 收到或者产生要给移动终端的数据包的时候, 如果移动终端已经处于苏醒状态, BS 就可以将数据包直接发送过去, 而不需要发送寻呼消息和接收寻呼消息应答信号。

当移动终端处于苏醒状态的时候, 它可以自己决定发送一个休眠请求给 BS, 或者可以根据 BS 的休眠提议发送一个休眠请求给 BS。BS 响应这一休眠请求, 可以发送一个响应信号, 让移动终端开始休眠, 也就是从苏醒状态改变成休眠状态。这个响应信号可以包括移动终端要采用的休眠参数。这些参数可以包括, 例如, 移动终端应当在其结尾收听寻呼消息的一个时限, 以及在这一时限结尾移动终端应当如何继续的指令。例如, BS 可以让移动终端继续休眠, 重新开始所述时限, 如果移动终端收听寻呼消息的时候没有发现任何寻呼消息。可以重复这一循环, 直到移动终端认为有数据要发送给 BS, 或者知道它从 BS 收到一则寻呼消息。当移动终端收听的时候, BS 可以通过寻呼消息发送新的休眠指令给移动终端, 并发送随后的数据包给移动终端, 其中有新的指令。例如, 这些新指令可以包括移动终端休眠的时候应当使用的不同的时限或者收听频率。另外, 移动终端在休眠模式中认为它有数据要发送给 BS 的时候, 移动终端可以或者立即苏醒过来并发送容量请求信号给 BS, 开始传输数据包给 BS, 或者等休眠时限过去了以后再这样做。BS 从移动终端收到容量请求信号的时候, 就认为移动终端

处于苏醒状态。

一般而言，只要 BS 认为终端处于“休眠”状态，终端就可以进行各种操作，例如收听寻呼消息，发送报告消息给 BS，例如临时本地管理接口 (ILMI) 镜像更新消息，等等，而不需要事先跟 BS 联系。在 ILMI 系统里，移动终端必须对频繁的连接消息做出响应。按照下面将进一步介绍的本发明的一个实施方案，可以在 BS 中提供一个 ILMI 代理，让它代替移动终端对连接消息做出响应，并通过来自移动终端的 ILMI 镜像更新消息周期性地接收移动终端的更新状态信息。

当然，总的来说移动终端必须打开它的无线电接收机来收听，必须打开它的无线电发射机来发送报告消息，但只要 BS 认为终端处于休眠状态，终端就可以立即返回睡眠状态。一般而言，省去跟 BS 的任何通信都会减少移动终端的功率消耗。另外，当移动终端从一种状态改变成另一种状态的时候，这一新状态将无法工作，除非基站认识到移动终端已经处于新状态。这是因为移动终端的状态决定了移动终端和基站如何交换信息；移动终端和基站不可能按照移动终端新状态的通信规则进行通信，除非基站知道移动终端已经处于新状态。来自移动终端的某种信号会提醒基站移动终端已经处于新状态。例如，移动终端的寻呼应答信号或者容量请求信号可以提醒基站这个移动终端处于苏醒状态。基站还可以假设在它从移动终端收到一个休眠请求并且已经发送一个响应给这一休眠请求以后，移动终端处于休眠状态。

图 3 说明本发明一个实施方案中 BS 跟某一移动终端的相互作用过程。如图 3 所示，BS 从步骤 300 开始，进入步骤 302，在那里它判断移动终端是不是处于休眠状态。如果移动终端不是在休眠，BS 就进入步骤 304，判断是不是建议移动终端开始休眠。如果 BS 决定发送休眠建议给移动终端，就进入步骤 306，发送休眠建议给移动终端。发送完休眠建议以后，BS 进入步骤 308。在步骤 304 里，如果 BS 决定不发送休眠建议，就进入步骤 308。在步骤 308 里，BS 判断是否从移动终端收到了一个休眠请求。如果收到了休眠请求，BS 就进入步骤 308 ~ 310，在那里对休眠请求做出响应。

步骤 310 里的响应可以包括，例如，说明移动终端应当隔多长时间检查寻呼消息的时限。可以这样来选择这一时限，使终端每隔 N 个超帧检查一次寻呼消息，其中 N 是一个非零整数。BS 可以根据例如建

立的连接的业务量、经历过的业务负荷、这个BS负责跟其通信的休眠移动终端的总数以及BS内可以使用的缓存容量来决定如何响应休眠请求。另外，可以根据服务质量（QoS）来选择这一时限，从而根据QoS的差别，对于建立了其QoS不同于第二个移动终端的第二个QoS的连接5 的第一个移动终端，第一个移动终端的时限可以不同于第二个移动终端的时限。在一个移动终端建立了多个连接，每个连接都具有不同QoS的情况下，这个时限可以按照最苛刻的QoS来选择。在及时响应和省电之间还存在折中；例如，如果移动终端收听寻呼消息不那么频繁，就会省更多的电。但是，联系之间的时间会更长，导致下行链路数据包的传输延迟增大，和/或需要的BS的缓存容量增大。这样，BS也可以按照一方面省电另一方面传输延迟和/或需要的最小缓存容量之间的适当折中来选择休眠参数。这些休眠参数可以包括信息，告诉移动终端什么时候开始这一时限，以及这一时限的长度。例如，休眠参数可以包括关于“起始帧”号码和两次检查寻呼消息之间的时间“距离”15 （也就是移动终端要在其结尾收听寻呼消息的时限或者间隔）。起始帧说明第一个超帧的序列号，从而在这一超帧里，移动终端将检查寻呼消息。距离说明终端应该醒过来并检查寻呼消息的频度。距离可以用帧数来表示，例如用整数个超帧，或者直接用一个时间量来表示，例如多少毫秒。也可以用时间值代替起始帧。例如，可以通过给出具体时刻来给出初始等待时限。这一具体时刻可以是例如移动终端收到休眠参数的时刻。在初始等待时限的结尾，可以开始寻呼收听时限（也就是说明移动终端应该隔多长时间收听寻呼消息的具体时限）。或者，这一时间值可以就是移动终端和基站都知道的，开始寻呼收听时限的一个时刻。本领域里的普通技术人员会认识到休眠参数可以用不同形式表示，包括但不限于这里给出的那些。作为另一种选择，BS可以通过休眠参数说明移动终端所属的预定义寻呼组。

BS从步骤310进入步骤312，在那里发送响应给移动终端。从步骤312进入步骤314。如果在步骤302里BS认为移动终端事实上是在休眠，就进入步骤314。如果在步骤308里BS没有从移动终端收到休眠请求，就进入步骤314。

在步骤314里，BS判断是否从移动终端收到了容量请求。如果BS还没有从移动终端收到容量请求，BS就进入步骤322，在那里判断是

否要发送数据包给移动终端。这个数据包可以是例如 BS 从这个 BS 连接的网络收到的，也可以是 BS 为移动终端产生的数据包。如果 BS 没有数据包要发给移动终端，就从步骤 322 回到步骤 300，开始新一轮循环。如果 BS 从网络收到了给移动终端的数据包，BS 就从步骤 322 5 进入步骤 324，在那里判断移动终端是否在休眠。如果移动终端不是正在休眠，BS 就进入步骤 336，在那里发送数据包给移动终端，然后从步骤 336 进入步骤 300 开始新一轮循环。如果移动终端正在休眠，BS 就从步骤 324 进入步骤 326，在那里将数据包存入一个缓冲器。从步骤 326，BS 进入步骤 328，判断是不是移动终端收听寻呼消息的时候，也就是移动终端的规定时限是不是已经结束。如果这一时限还没有完，BS 就在步骤 328 里等待，直到这一时限结束。当这一时限结束的时候，BS 就从步骤 328 进入步骤 330，发送寻呼消息给移动终端。BS 从步骤 330 进入步骤 332，在那里从移动终端收到一个寻呼确认消息，然后进入步骤 334，在那里将步骤 326 中缓存的数据包传送给移动 10 终端。BS 从步骤 334 进入步骤 300，开始新一轮循环。

如果步骤 334 中传送给移动终端的数据包是一个休眠建议，就象移动终端正在按照现行指令工作，继续使用同样的休眠参数，直到得到其它指令，而且现在 BS 想改变休眠参数这种情况一样，BS 从步骤 334 进入步骤 302，从步骤 302 进入步骤 304（在那里它不会再一次建 20 议休眠，因为它刚刚这样做过），从步骤 304 进入步骤 308，在那里它会从移动终端收到休眠请求，作为步骤 334 中发送给移动终端的休眠建议的响应。然后 BS 可以在步骤 310 和 312 中提供新的休眠参数。

如果在步骤 314 中 BS 认为它已经从移动终端收到了容量请求，BS 就从步骤 314 进入步骤 316，在那里 BS 分配一个上行链路时隙给移动 25 终端。BS 从步骤 316 进入步骤 318，在那里 BS 发送上行链路时隙终端分配信息给移动终端。BS 从步骤 318 进入步骤 320，在那里 BS 从移动终端收到数据包并对接收的数据包操作。BS 可以将数据包继续转发给网络或对收到的数据包进行处理，或者适当地利用它，具体取决于这个数据包的具体目的和目标地址。接着 BS 返回步骤 300，在那里开始 30 新一轮循环。

图 4 说明移动终端的工作流程，它跟图 3 所示的流程相对应。从步骤 400 开始，移动终端进入步骤 402，在那里，移动终端是苏醒着的。

从步骤 402, 移动终端进入步骤 403, 在那里判断它是否有数据包要发送给 BS。如果移动终端没有数据包要发送给 BS, 就从步骤 403 进入步骤 404。在步骤 404 里, 移动终端判断它是否从 BS 收到了休眠建议。如果移动终端已经从 BS 收到了休眠建议, 移动终端就进入步骤 408。

- 5 如果移动终端没有从 BS 收到休眠建议, 就进入步骤 406, 在那里判断是不是请求休眠的时候。如果不是请求休眠的时候, 移动终端就从步骤 406 进入步骤 402, 开始新一轮循环。如果是请求休眠的时候, 移动终端就进入步骤 408。

- 在步骤 408 中, 移动终端发送一个休眠请求给 BS。从步骤 408, 10 移动终端进入步骤 410, 在那里收到来自 BS 的一个响应。从步骤 410, 移动终端进入步骤 412, 在那里移动终端按照步骤 410 中从 BS 收到的响应进行休眠。休眠的移动终端从步骤 412 进入步骤 414, 在那里判断指定的时限 (在这个时限结束的时候它要收听寻呼消息) 是否已经结束, 以及是不是从 BS 收听寻呼消息的时候。如果是收听寻呼消息的时候, 15 移动终端就从步骤 414 进入步骤 426, 在那里收听寻呼消息。从步骤 426, 移动终端进入步骤 428, 在那里, 移动终端判断是否有寻呼消息。如果没有寻呼消息, 移动终端就从步骤 428 进入步骤 412, 在那里重新开始这一指定的时限, 继续休眠。

- 如果在步骤 428 里移动终端发现有寻呼消息, 移动终端就从步骤 20 428 进入步骤 430, 在那里接收寻呼消息。在步骤 430 里收到寻呼消息以后, 移动终端进入步骤 432, 在那里苏醒过来并通过例如发送一则返回消息给 BS 来应答这一寻呼消息。BS 从移动终端收到寻呼消息应答信号的时候, 就认为移动终端正醒着。从步骤 432, 移动终端进入步骤 434, 在那里从 BS 收到一个数据包。移动终端从步骤 434 进入步骤 402, 25 在那里重新开始这一过程。

- 如果在步骤 414 里移动终端认为还不是检查寻呼消息的时候, 移动终端就从步骤 414 进入步骤 416, 在那里判断它自己是不是有数据包要发送给 BS。如果移动终端没有数据包要发送, 就继续休眠并返回步骤 414, 再一次检查是不是收听寻呼消息的时候。如果移动终端没有数 30 据包要发送给 BS, 移动终端就从步骤 416 进入步骤 418 苏醒过来。从步骤 418, 移动终端进入步骤 420。如果在步骤 403 中移动终端认为它有数据包要发送给 BS, 就进入步骤 420。在步骤 420 里, 移动终端发

送一容量请求给 BS。从移动终端收到容量请求信号的时候, BS 认为移动终端正醒着。从步骤 420, 移动终端进入步骤 422, 在那里从 BS 收到上行链路时隙信号。从步骤 422, 移动终端进入步骤 424, 在那里将数据包传送给 BS。从步骤 424, 移动终端进入步骤 402, 开始新一轮循环。或者, 如同虚线所示, 根据从 BS 收到的最新一组休眠指令(例如在步骤 410 中), 移动终端可以直接从步骤 424 返回步骤 412, 并利用最新的一组休眠指令重新进入休眠状态。

如果在步骤 434 中从 BS 收到的数据包是休眠建议, 移动终端就从步骤 434 进入步骤 402, 从步骤 402 进入步骤 404, 从步骤 404 进入步骤 408 (因为移动终端在步骤 434 中确实收到了休眠建议), 在那里, 移动终端发送一个休眠请求, 作为对步骤 434 中收到的休眠建议的响应。从步骤 408, 移动终端进入步骤 410, 在那里接收休眠参数。这样, 如同例如移动终端正在按现行指令工作, 继续使用同样的休眠参数, 直到获得其它指令这种情况一样, 终端可以用这一过程例如从 BS 接收新的休眠指令和参数。

图 5~7 进一步说明图 3~4 和以上描述说明的功能。具体而言, 图 5 说明当移动终端决定休眠, 然后当 BS 有一个数据包要传送给移动终端的时候, 移动终端和 BS 之间的相互作用。图 6 说明移动终端决定休眠, 然后移动终端在休眠过程中决定苏醒过来并将数据包传送给 BS 的时候, 移动终端跟 BS 之间的相互作用。图 7 说明 BS 开始将移动终端从苏醒状态改变到休眠状态, 然后 BS 有一个数据包要传送给移动终端的时候, 移动终端跟 BS 之间的相互作用。

在本发明的另一个实施方案里, 移动终端可以是跟一个 ATM 网络有 ATM 连接, 用于传输临时本地管理接口 (ILMI) 消息的一个 ATM 终端 (例如, 其中的虚信道标识符 (VCI) =16)。根据 ILMI 规范 4.0 (afilmi-0065.000), 在这里将它引入作为参考, 每 5 秒钟 (作为一个默认值) 发送一则 ILMI 连接消息, 对于 95% 的消息, 消息响应时间将小于 1 秒。为了满足这一要求, 终端必须非常频繁地从休眠状态苏醒过来响应寻呼消息。

为了延长建立了 ILMI 连接的休眠移动终端不需要醒过来跟 BS 通信的时限, 在本发明的这个实施方案中, 可以在 BS 中提供一个 ILMI 代理。这在图 12 里用位于基站 (BS) 1200 中的一个 ILMI 代理 1202

说明。这个 ILMI 代理可以保存移动终端被管理信息库 (MIB) 的一个镜像, 并代替这个终端响应网络发送给移动终端的 ILMI 消息。对于这个网络, ILMI 代理符合 ILMI 规范 4.0 里对响应时间的规定, ILMI 代理可以用比 5 秒要低的频度, 1 秒以上的响应时间更新它的镜像。这使得移动终端能够用比连续两则 ILMI 连接消息之间的时限长的时间段休眠。

图 11 说明移动终端、ILMI 代理、BS 和网络之间的各种相互作用。具体而言, 图 11 说明当移动终端正在休眠的时候, ILMI 代理如何跟网络交换 ILMI 消息, 以及 ILMI 代理如何从移动终端获得更新过的 MIB 信息。BS 的对应功能在图 8 的流程图中说明。

可以将例如图 8 所示的流程插入图 3 流程中步骤 300 和 302 之间, 从而使图 8 所示的步骤 800 和 822 分别对应于图 3 中的步骤 300 和 302。在步骤 802 里, 有一个 ILMI 代理的 BS 判断是否从网络收到了一则 ILMI 消息。如果是, BS 就进入步骤 804, 在那里 BS 用这个 ILMI 代理发送适当的 ILMI 响应给网络。从步骤 804, BS 进入步骤 806。如果在步骤 802 里 BS 发现没有收到 ILMI 消息, BS 就进入步骤 806。

在步骤 806 里, BS 判断是不是更新 ILMI 镜像的时候 (也就是移动终端的 MIB 的 ILMI 镜像)。如果是更新镜像的时候, BS 就进入步骤 808, 在那里, BS 判断移动终端是否正在休眠。如果移动终端正在休眠, BS 就从步骤 808 进入步骤 810, 在那里, BS 判断是不是移动终端苏醒的时候。如果不是移动终端苏醒的时候, BS 就重复执行步骤 810, 直到是移动终端苏醒的时候。当 BS 发现移动终端是醒着的, 就从步骤 810 进入步骤 812, 在那里发送一则寻呼消息给移动终端。从步骤 812, BS 进入步骤 814, 在那里 BS 从移动终端收到一个寻呼消息应答。从步骤 814, BS 进入步骤 816。如果在步骤 808 里 BS 发现移动终端不是在休眠, BS 就直接从步骤 808 进入步骤 816。

在步骤 816 里, BS 发送一个 ILMI 镜像更新请求给移动终端。BS 从步骤 816 进入步骤 818, 其中的 BS 从移动终端收到对 BS 的 ILMI 镜像更新请求的响应。从步骤 818, BS 进入步骤 820, 在那里按照步骤 818 中从移动终端收到的信息更新 ILMI 镜像。从步骤 820, BS 进入步骤 822。如果在步骤 806 里 BS 发现不是更新 ILMI 镜像的时候, BS 就从步骤 806 直接进入步骤 822。



一般而言,只有当移动终端正在休眠的时候才能利用 ILMI 镜像发送 ILMI 响应,这样,当移动终端不是在休眠的时候,BS 将网络发来的 ILMI 消息直接传送给移动终端,移动终端将随后用一则消息响应,BS 可以将这则消息中继给网络。还可以用移动终端的消息更新 ILMI 镜像。或者,可以总是使用 ILMI 镜像,移动终端是苏醒着的和正在休眠的时候都这样,并按照参考图 8 所描述的方式周期性地更新。

图 9 说明移动终端的一系列活动,它们跟图 8 所示的相对应。图 9 所示的流程可以例如插入图 4 的流程中步骤 434 和 400 之间,从而使图 9 中的步骤 900 和 906 分别对应于图 4 中的步骤 434 和 400。在步骤 902 里,移动终端判断它从 BS 收到的数据包是不是一个 ILMI 镜像更新请求。如果是,移动终端就进入步骤 904,在那里将一个响应跟 ILMI 镜像更新信息发送回 BS。从步骤 904,移动终端进入步骤 906。如果在步骤 902 里移动终端发现收到的数据包不是一个 ILMI 镜像更新请求,移动终端就从步骤 902 直接进入步骤 906。

或者,不是让 BS 向移动终端要求进行 ILMI 镜像更新,而是休眠中的移动终端可以以规定的时间间隔自动地发送更新信息或者更新报告给 ILMI 代理。这个时间间隔可以是例如移动终端最初从 BS 收到的休眠指令的一部分。具体而言,可以采用图 10 所示的程序,其中在步骤 1002 里,休眠中的移动终端判断是不是发送更新报告给 ILMI 代理的时候。如果是发送更新报告的时候,移动终端就进入步骤 1004,在那里发送更新报告给 ILMI 代理。图 10 所示的流程可以用来替换图 9 里的流程和图 8 里的步骤 806~818。

如同本领域里的技术人员会明白的一样,在 BS 内用 ILMI 代理省电也能用于所有其它连接测试机制或程序。例如,如果网络使用常规的乒 (ping) 消息 (心跳),就可以用 BS 里的乒 (ping) 代理来降低移动终端需要响应每一个乒消息的要求。

本领域里的普通技术人员还会明白,上面描述的流程图还假设在移动终端和基站之间成功地进行了通信,没有说明处理可能出现的各种错误的异常情况。这些异常情况可以按照本领域里众所周知的原理和技术加以判断并结合进上述各种实施方案里去。

总之,本发明的示例性实施方案使建立了连接的移动终端能够睡眠很长的时间,也就是说休眠。对于突发通道特性或者低带宽连接(例

- 如数据包交换之间要间隔很长的时间)，移动终端可以进入省电休眠模式，以节省电池电力。按照本发明的示例性实施方案，BS 定义一个时限，在这个时限的结尾，休眠的移动终端收听来自 BS 的寻呼消息。让 BS 来指定这一时限使得这一系统能够最有效地使用现有的资源，比方说 BS 缓冲器容量，同时又保持精确的通信，丢失的数据最少，时间延迟也最小，符合具体应用或者情况中会碰到的各种不同需要。另外，ILMI 代理可以进一步减少需要频繁的连接测试的系统中移动终端的功耗。

- 10 本领域里的技术人员会明白，本发明可以用于其它具体形式而不会偏离其实质或者基本特性，而且本发明并不限于这里描述的具体实施方案。因此，在这里公开的实施方案都是说明性的而不是限制性的。本发明的范围由后面的权利要求给出，而不是由前面的描述说明，处于权利要求范围内的所有改变和等价方案都包括在本发明内。

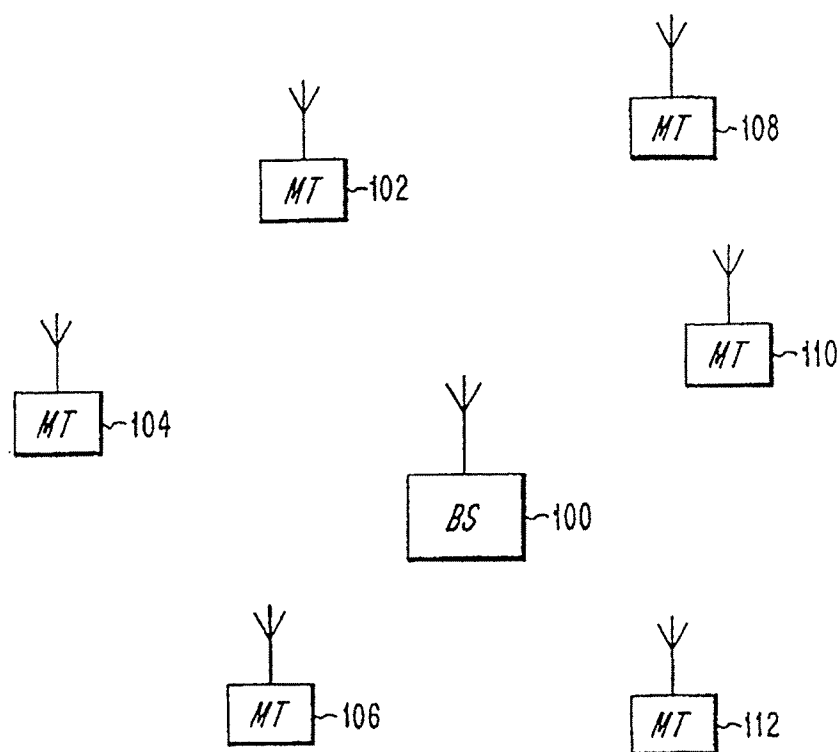


图 1

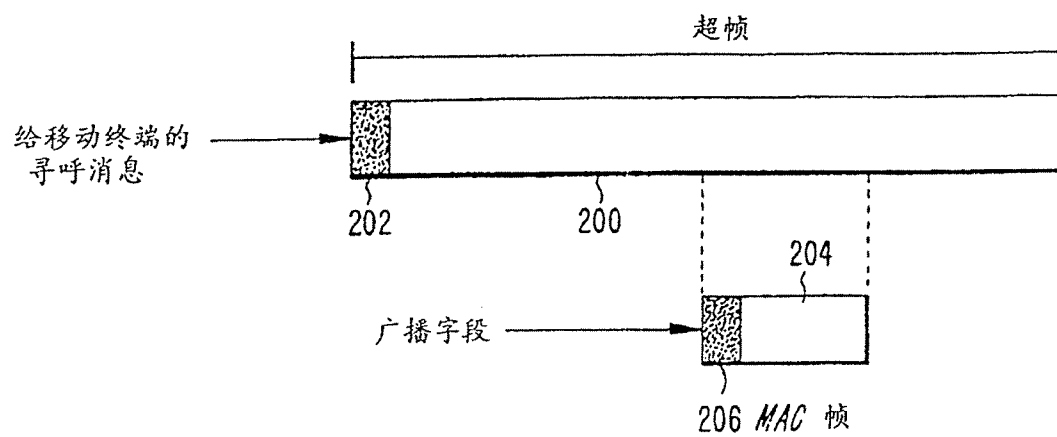


图 2

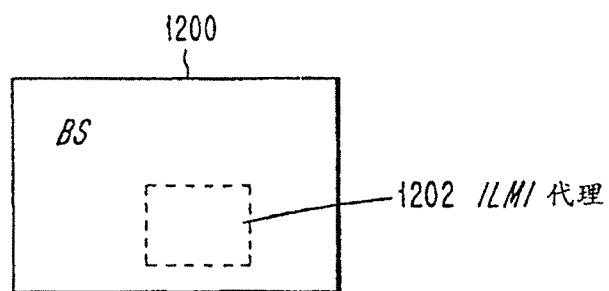


图 12

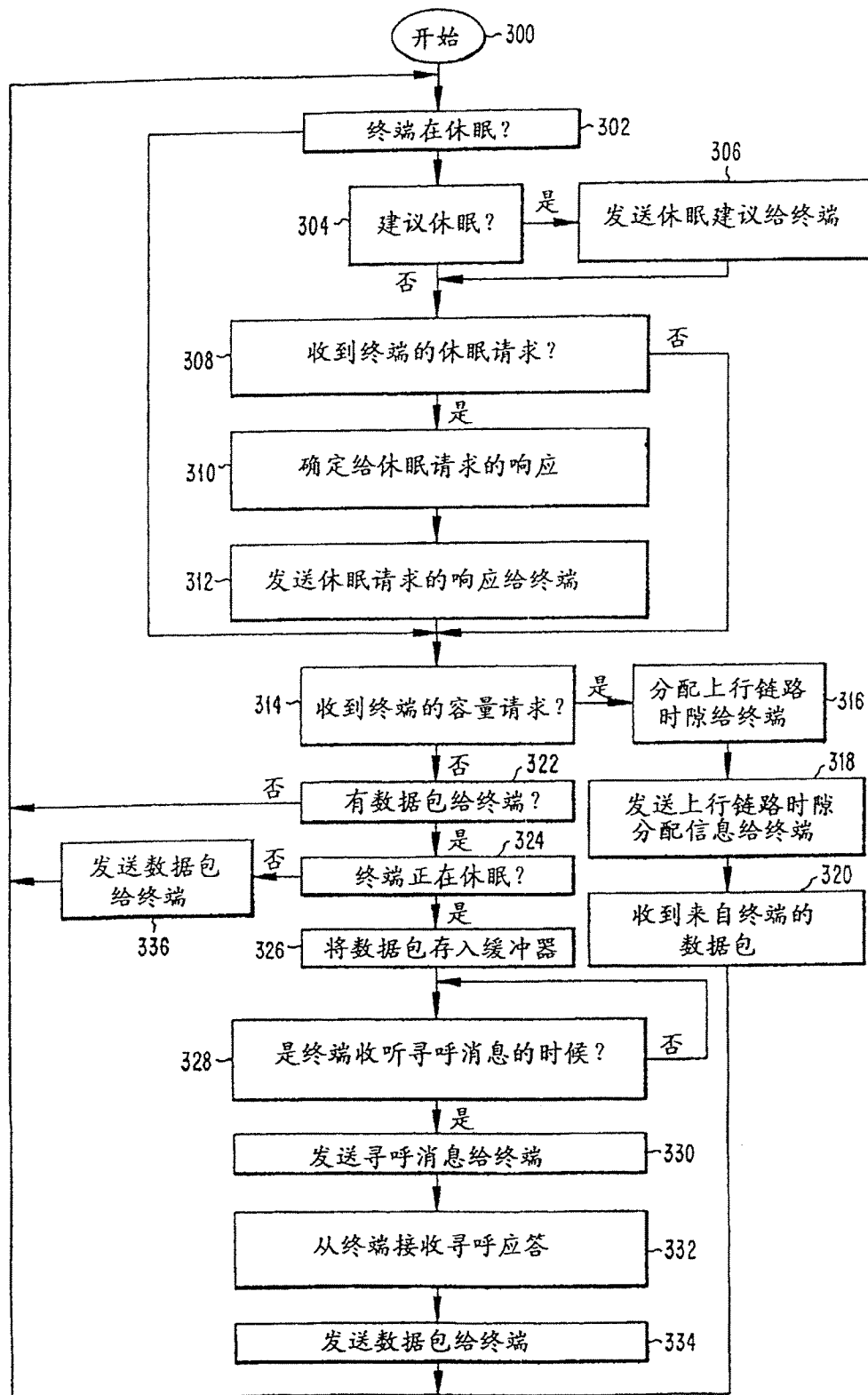


图 3

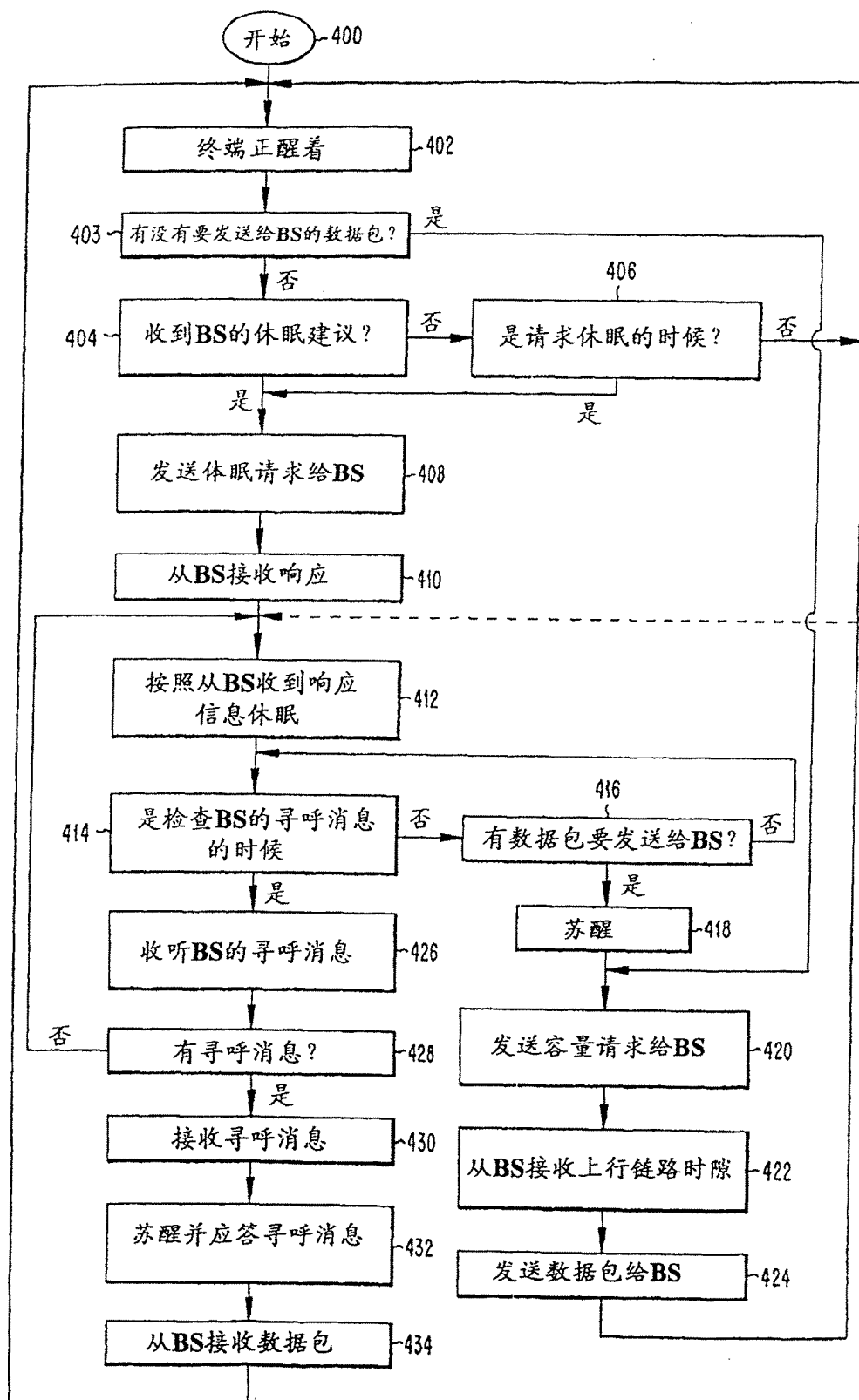


图 4

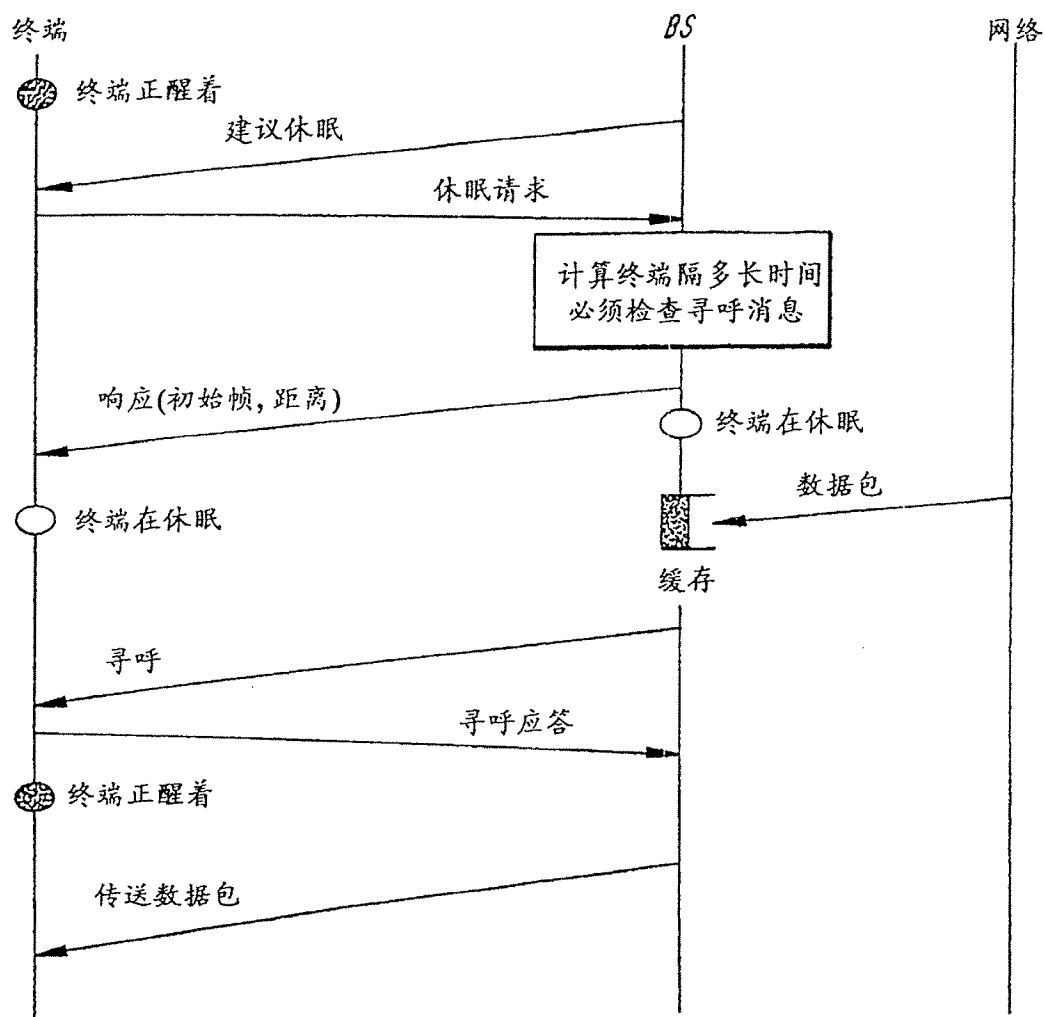


图 5

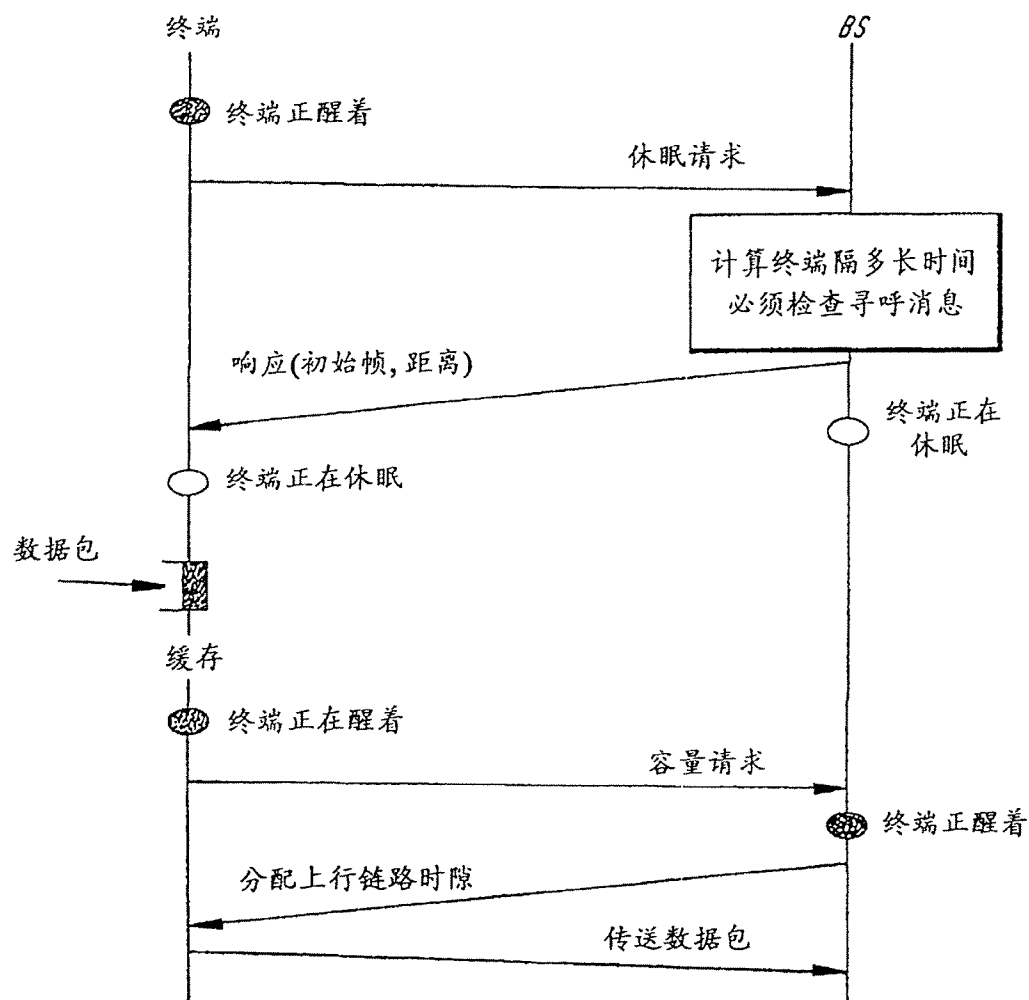


图 6



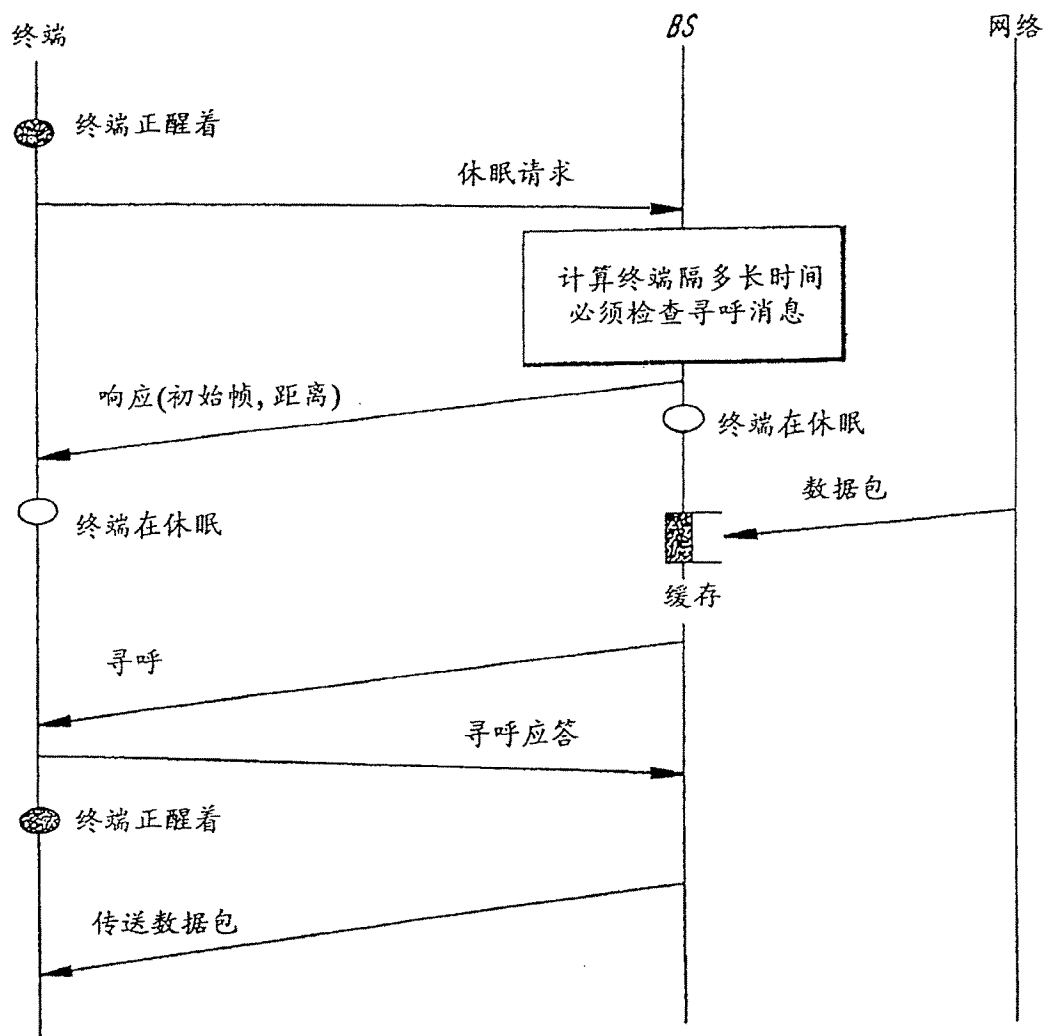


图 7

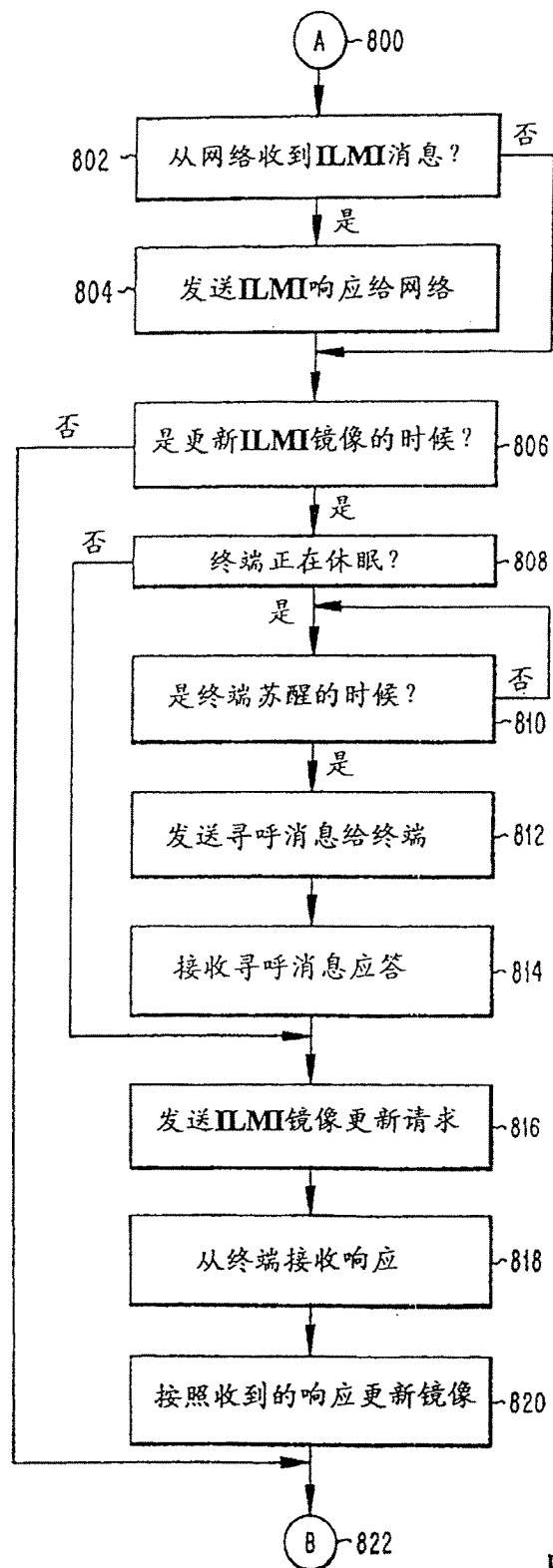


图 8

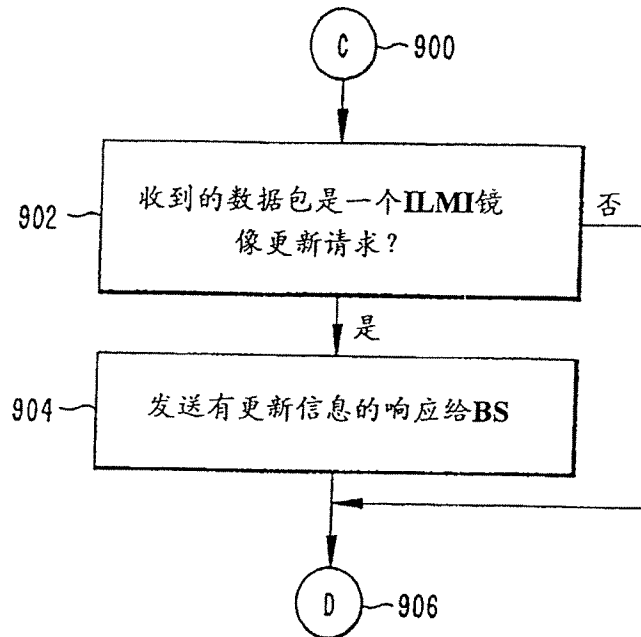


图 9

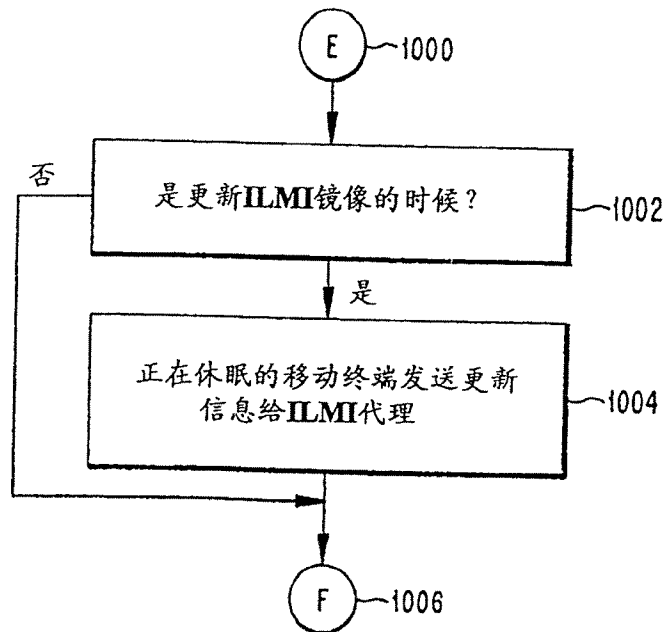


图 10

